

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 11-066579

(43) Date of publication of application : 09.03.1999

(51) Int.CI. G11B 7/09
G11B 7/085

(21) Application number : 09-218741 (71) Applicant : SONY CORP

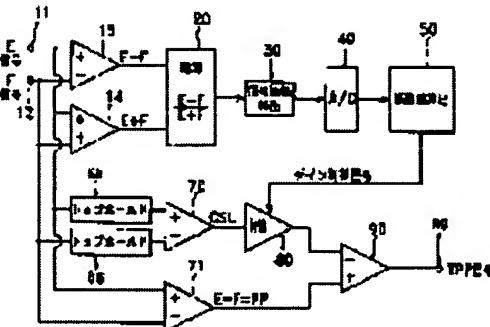
(22) Date of filing : 13.08.1997 (72) Inventor : OKAMATSU KAZUHIKO

(54) TRACKING CONTROL APPARATUS AND METHOD

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a tracking control apparatus and method based on a 1-beam method which enables adaptively setting of the optimum servo coefficient for each optical disc.

SOLUTION: A difference (E-F) between signals E and F and a sum (E+F) thereof from terminals 11 and 12 are found by an subtraction amplifier 13 and an addition amplifier 14 to find a standardized push/pull signal NPP $= (E-F)/(E+F)$ with a division circuit 20. The amplitude of the signal is detected by a signal amplitude detection circuit 30 and sent to a coefficient calculation circuit 50 through an A/D conversion circuit 40 to set a tracking servo coefficient K according to the amplitude of the NPP signal. A moving value signal CSL of an objective lens generated by top hold circuits 65 and 66 and a subtraction amplifier 70 is multiplied by the coefficient K using a multiplication amplifier 80 to make a cancel signal, which is subtracted from a pushpull signal PP by a subtraction amplifier 99. Thus, the offset of the signal PP is cancelled to obtain the optimum tracking error.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.11.2003

[Date of sending the examiner's decision of

[rejection]

[Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

S05P1229W000

(19)日本国特許庁 (J P)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-66579

(43)公開日 平成11年(1999)3月9日

(51)Int.Cl.
G11B 7/09
7/085識別記号 庁内整理番号
G11B 7/09
7/085F I
G11B 7/09
7/085技術表示箇所
C
E

審査請求 未請求 請求項の数 17 O L (全14頁)

(21)出願番号	特願平9-218741
(22)出願日	平成9年(1997)8月13日

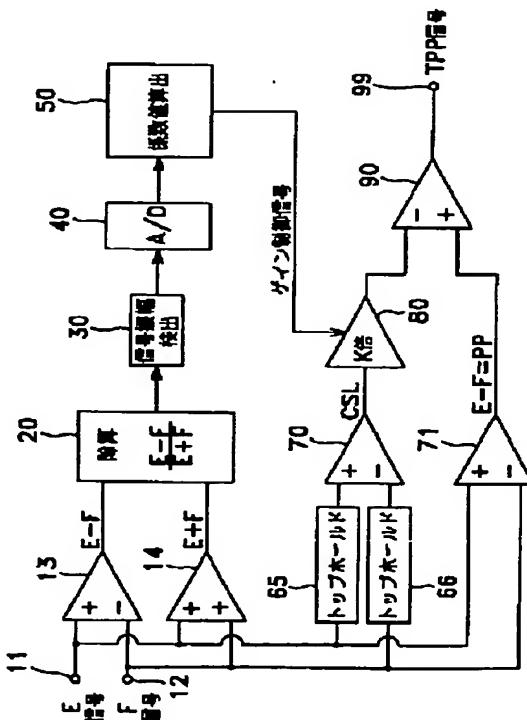
(71)出願人	000002185 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号
(72)発明者	岡松 和彦 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニーブルック内
(74)代理人	弁理士 小池 晃 (外2名)

(54)【発明の名称】トラッキング制御装置およびトラッキング制御方法

(57)【要約】

【課題】光ディスク毎に最適なサーボ係数を適応的に設定できる、1ビーム法のトラッキング制御装置およびトラッキング制御方法を提供する。

【解決手段】端子11, 12からのE, F信号の差($E - F$)および和($E + F$)を減算アンプ13および加算アンプ14で求め、除算回路20で規格化されたブッシュブル信号 $NPP = (E - F) / (E + F)$ を求める。その振幅を信号振幅検出回路30で検出し、A/D変換回路40を介して係数算出回路50に送ることにより、 NPP 信号の振幅に応じたトラッキングサーボ係数Kを設定する。トップホールド回路65, 66および減算アンプ70で生成される対物レンズの移動量信号 CSL に乗算アンプ80で係数Kが乗算されてキャンセル信号とされ、減算アンプ90でブッシュブル信号 PP から減算される。これにより、 PP 信号のオフセットがキャンセルされて、最適なトラッキングエラー信号を得る。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光ディスクに照射される光ビームの戻り光から得られるブッシュブル信号から、補正係数が乗算されたキャンセル信号を差し引くことにより、対物レンズの移動または光ディスク上での光ビームの照射位置の移動に応じて生じるトラッキングエラー信号のオフセットをキャンセルするトラッキング制御装置において、対物レンズの移動量または上記光ディスク上での光ビームの照射位置の移動量に応じて生じる移動量信号を検出する移動量信号検出手段と、上記移動量信号に乗算される補正係数を上記ブッシュブル信号の振幅に応じて設定する補正係数設定手段と、上記オフセット成分に上記設定される補正係数を乗算してキャンセル信号を生成するキャンセル信号生成手段と、上記キャンセル信号を上記ブッシュブル信号から差し引いてトラッキングエラー信号を生成するトラッキングエラー信号生成手段とを備えることを特徴とするトラッキング制御装置。

【請求項 2】 上記戻り光を検出する光検出器への全入射光量に応じた総和信号で上記ブッシュブル信号を除算して規格化するブッシュブル信号規格化手段をさらに備え、上記補正係数設定手段は上記規格化されたブッシュブル信号の振幅に応じて上記補正係数を設定することを特徴とする請求項 1 記載のトラッキング制御装置。

【請求項 3】 上記補正係数設定手段は、上記規格化されたブッシュブル信号の振幅を変数とする閾値として上記補正係数を設定することを特徴とする請求項 2 記載のトラッキング制御装置。

【請求項 4】 上記ブッシュブル信号規格化手段は、上記照射される光ビームが光ディスク上のトラックを横断する際に生じる戻り光量の変化を上記トラック方向に対して 2 以上に分割された受光面を有する光検出器により検出して得るブッシュブル信号を、その光検出器からの総和信号で除算することにより上記規格化されたブッシュブル信号を得ることを特徴とする請求項 2 記載のトラッキング制御装置。

【請求項 5】 上記ブッシュブル信号規格化手段は、上記照射される光ビームが光ディスク上のトラックを横断する際に生じる戻り光量の変化を上記トラック方向に対して 2 以上に分割された受光面を有する光検出器により差動検出して得るブッシュブル信号を、その検出器からの予めホールドされた上記光ディスクのミラー面からの戻り光の総和信号で除算して規格化することにより、上記規格化されたブッシュブル信号を得ることを特徴とする請求項 2 記載のトラッキング制御装置。

【請求項 6】 上記補正係数設定手段は、上記ブッシュブル信号をトップホールドおよびボトムホールドすることにより、その振幅を検出する信号振幅検出手段を備えることを特徴とする請求項 1 記載のトラッキング制御装置。

置。

【請求項 7】 上記補正係数設定手段は、上記ブッシュブル信号をアナログ/デジタル変換した後の信号のピーク値の平均値とボトム値の平均値とから上記ブッシュブル信号の振幅を検出することを特徴とする請求項 1 記載のトラッキング制御装置。

【請求項 8】 光ディスクに照射される光ビームの戻り光から得られるブッシュブル信号から、補正係数が乗算されたキャンセル信号を差し引くことにより、対物レンズの移動または光ディスク上での光ビームの照射位置の移動に応じて生じるトラッキングエラー信号のオフセットをキャンセルするトラッキング制御装置において、

10 対物レンズの移動量または上記光ディスク上での光ビームの照射位置の移動量に応じて生じる移動量信号を検出する移動量信号検出手段と、上記オフセット成分に乗算される補正係数をトラックウォブル信号の振幅に応じて設定する補正係数設定手段と、

上記移動量信号に上記設定される補正係数を乗算してキャンセル信号を生成するキャンセル信号生成手段と、上記ブッシュブル信号から上記キャンセル信号を差し引いてトラッキングエラー信号を生成するトラッキングエラー信号生成手段とを備えることを特徴とするトラッキング制御装置。

【請求項 9】 上記補正係数設定手段は、上記トラックウォブル信号の振幅を変数とする閾値として上記補正係数を設定することを特徴とする請求項 8 記載のトラッキング制御装置。

【請求項 10】 上記トラックウォブル信号は、上記照射される光ビームが光ディスク上で合焦するようにフォーカス制御され、かつ、トラッキング制御されている状態で検出されることを特徴とする請求項 8 記載のトラッキング制御装置。

【請求項 11】 上記補正係数設定手段は、上記トラックウォブル信号をトップホールドおよびボトムホールドすることにより、その振幅を検出する信号振幅検出手段を備えることを特徴とする請求項 8 記載のトラッキング制御装置。

【請求項 12】 上記補正係数設定手段は、上記トラックウォブル信号をアナログ/デジタル変換した後の信号のピーク値の平均値とボトム値の平均値とから上記トラックウォブル信号の振幅を検出することを特徴とする請求項 8 記載のトラッキング制御装置。

【請求項 13】 光ディスクに照射される光ビームの戻り光から得られるブッシュブル信号から、補正係数が乗算されたキャンセル信号を差し引くことにより、対物レンズの移動または光ディスク上での光ビームの照射位置の移動に応じて生じるトラッキングエラー信号のオフセットをキャンセルするトラッキング制御方法において、対物レンズの移動量または上記光ディスク上での光ビー

ムの照射位置の移動量に応じて生じる移動量信号を検出する移動量信号検出工程と、

上記オフセット成分に乘算される補正係数を上記ブッシュブル信号の振幅に応じて設定する補正係数設定工程と、

上記オフセット成分に上記設定される補正係数を乗算してキャンセル信号を生成するキャンセル信号生成工程と、

上記規格化されたブッシュブル信号から上記キャンセル信号を差し引いてトラッキングエラー信号を生成するトラッキングエラー信号生成工程とを有することを特徴とするトラッキング制御方法。

【請求項 14】 上記戻り光を検出する光検出器への全入射光量に応じた総和信号で上記ブッシュブル信号を除算して規格化するブッシュブル信号規格化工程をさらに有し、上記補正係数設定工程で上記規格化されたブッシュブル信号の振幅に応じて上記補正係数を設定することを特徴とする請求項 13 記載のトラッキング制御方法。

【請求項 15】 上記補正係数は、上記規格化されたブッシュブル信号の振幅を変数とする関数値として設定されることを特徴とする請求項 13 記載のトラッキング制御方法。

【請求項 16】 光ディスクに照射される光ビームの戻り光から得られるブッシュブル信号から、補正係数が乗算されたキャンセル信号を差し引くことにより、対物レンズの移動または光ディスク上での光ビームの照射位置の移動に応じて生じるトラッキングエラー信号のオフセットをキャンセルするトラッキング制御方法において、対物レンズの移動量または上記光ディスク上での光ビームの照射位置の移動量に応じて生じる移動量信号を検出する移動量信号検出工程と、

上記移動量信号に乘算される補正係数をトラックウォブル信号の振幅に応じて設定する補正係数設定工程と、上記オフセット成分に上記設定される補正係数を乗算してキャンセル信号を生成するキャンセル信号生成工程と、

上記ブッシュブル信号から上記キャンセル信号を差し引いてトラッキングエラー信号を生成するトラッキングエラー信号生成工程とを有することを特徴とするトラッキング制御方法。

【請求項 17】 上記補正係数は、上記トラックウォブル信号の振幅を変数とする関数値として設定されることを特徴とする請求項 16 記載のトラッキング制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、光ディスクに照射される光ビームのトラッキング制御に関し、特に 1 ビーム法においてブッシュブル法を用いて生成されるトラッキングエラー信号に生じるオフセットをキャンセルするトラッキング制御装置およびトラッキング制御方法に関

する。

【0002】

【従来の技術】 光ディスクに記録された信号を再生する光ディスク装置は、光ビームを集束して光ディスクの信号面に照射し、その戻り光を受光して再生信号とサーボ用の誤差（エラー）信号を出力する光学ピックアップを備えている。

【0003】 光ディスク装置のスピンドルに装着されて回転駆動される光ディスクには、センターホールの偏心やチャッキング時に生じる偏心などによる半径方向の振れや、反りや厚みむらなどによる光軸方向の振れが常に生じている。このため、光学ピックアップは、回転駆動に伴う光ディスクの振れに追随して、光ビームの集光点が常に信号面のトラック上に照射されるように制御を行っている。

【0004】 例えば、コンパクトディスク（CD）は、トラックピッチが $1.6 \mu\text{m}$ とされており、これに対して光ビームの集光点がトラックから $\pm 0.1 \mu\text{m}$ 程度の範囲になるようにトラッキング制御されている。また、信号面の光軸方向の振れ幅が $\pm 0.5 \text{ mm}$ 程度まで許容されており、これに対して集光点が信号面から $\pm 1 \mu\text{m}$ 程度の範囲になるようにフォーカス制御されている。

【0005】 このような光ビームの照射位置の制御は、制御信号に応じて光学ピックアップの光学系の一部をアクチュエータで微動させることなどにより行われる。この制御信号は、光ディスクからの戻り光から得られるトラッキングエラー信号やフォーカスエラー信号であり、これらをサーボ系に供給することにより上記の制御が行われる。

【0006】 上述のトラッキングエラー信号を得るための代表的な方法として、3 ビーム法と 1 ビーム法が用いられている。

【0007】 3 ビーム法は、光ディスクに照射される光ビームの往路に回折格子（グレーティング）を配置して、主ビーム（0 次光）と 2 つの副ビーム（ ± 1 次光）からなる 3 本の光ビームを発生させ、2 つの副ビームをトラッキングエラーの検出に用いる方法である。この方法では、主ビームを検出するための受光素子の両側に、2 つの副ビームを検出するための受光素子を配置しており、光ディスクのトラックに照射される主ビームの集光点のトラック位置からのずれ量に応じて発生する、副ビームの戻り光の変化からトラッキングエラー信号を得る。

【0008】 これに対して、1 ビーム法は、光ディスクに 1 本のビームを照射して、その戻り光からトラッキングエラー信号を得る方法である。この 1 ビーム法を用いる光学系では、3 ビーム法を用いる場合に必要とされるグレーティングなどの光学素子を省略することができる。

【0009】 図 15 は、1 ビーム法によりトラッキング

エラー信号を得るようにされた光学ピックアップの光学系の一例を示している。

【0010】基板217上に構成された受発光素子210の発光素子部であるレーザダイオード211からの光は、プリズム212の斜面212aで反射され、ビームスプリッタ222および対物レンズ223で集光されて光ディスク200に照射される。この集光された光スポット224は、光ディスク200の信号面200aに位置するようにフォーカス制御される。

【0011】光ディスク200からの戻り光は、再び対物レンズ223を通り、ビームスプリッタ222で、光検出器225に向かう光路と受発光素子210のプリズム212に向かう光路とに分離される。

【0012】受発光素子210の受光素子部は、それぞれ4分割された受光面をもつ光検出器213と215と

$$F_E = \{(a+d) - (b+c)\} - \{(e+h) - (f+g)\} \quad (1)$$

一方、この光学系で、トラッキングエラー信号TEは、上記の光検出器213、215、および光検出器225のいずれでも得ることができる。

【0015】例えば、光検出器225からトラッキングエラー信号TEを得る場合には、受光面の左側受光領域からの光検出信号(i+j)と、右側受光領域からの光検出信号(k+1)との差である $\{(i+j) - (k+1)\}$ が、ブッシュブル信号PPとして取り出される。なお、以下では、この光検出器225からトラッキングエラー信号TEを得る場合を例として説明する。

【0016】図16は、図15に例示した、1ビーム法を用いる光学ピックアップの光検出器213、215および225の受光面の構成を示している。

【0017】これらの各光検出器の受光面は、一般に光ディスク200のトラック方向に対して2以上に分割されており、ここでは4分割されている例を示している。例えば、光検出器225では、その受光面が、一端から順に、受光領域i、受光領域j、受光領域k、受光領域lとされている。

【0018】そして、トラッキング制御に用いられるE信号は、この4分割された受光面の左側の2つの受光領域iからの信号と受光領域jからの信号との和(i+j)として得られる。同様に、トラッキング制御に用いられるF信号は、この4分割された受光面の右側の2つ

$$TE = \{(i+j) - (k+l)\} - K \times CSL \quad (2)$$

【0023】

【発明が解決しようとする課題】ところが、従来のトラッキングサーボ系では、上記のサーボ係数Kが固定値であった。しかし、光ディスクや光学ピックアップの特性には、ばらつきがあるため、上記のKの値がすべての光ディスクに対して最適にできなかった。

【0024】このため、1ビーム法を用いる光学ピックアップでは、トラッキングサーボの高精度化および信頼性の向上が困難であるという問題があった。

を有して構成されており、プリズム212の斜面212aから入射した戻り光は、光検出器213に入射するとともに、さらに反射されてプリズム212の上面212bで焦点214を結び、光検出器215にも入射する。

【0013】この光学系では、この受発光素子210の受光素子部によりフォーカスエラー信号FEを得るようになされている。ここで、フォーカスエラー信号FEは、以下の(1)式の演算により得られる。ただし、(1)式において、信号a～信号dは光検出器213の4分割された受光面の各受光領域a～dからの光検出信号であり、同様に信号e～信号gは光検出器215の4分割された受光面の各受光領域e～gからの光検出信号であるとする。

【0014】

の受光領域である受光領域kからの信号と受光領域1からの信号との和(k+1)として得られる。通常は、このE信号とF信号との差動信号(E-F)が、ブッシュブル信号PPとしてトラッキング制御に用いられる。

【0019】ところで、上述したような光学系を用いて1ビーム法によりトラッキング制御を行う際に、対物レンズ223のみを移動すると、受光面が分割された光検出器の中心と戻り光の中心とが一致しなくなるため、図16中の点線で示すように光検出器の受光面上でのスポットの入射位置が移動して、トラッキングエラー信号TEにオフセットが発生してしまう。このため、トラックと光ビームとの位置関係を正しく制御できなくなり、光ディスクから再生されるRFが劣化してしまう場合もある。

【0020】そこで、対物レンズ223の移動量または光ディスク200上の光スポット224の移動量に応じた移動量信号を用いて、このオフセットをキャンセルすることが行われている。

【0021】例えば、上記の移動量信号をCSLとし、1ビーム法によりトラッキング制御のサーボ系の係数をKとすると、光検出器225では、以下の(2)式によりトラッキングエラー信号TEを得る。

【0022】

【0025】本発明は、このような問題を解決するために行われたものであり、特性が異なる光ディスク毎にサーボ係数を設定することができ、サーボ系の精度および信頼性を向上させることができる、1ビーム法を用いるトラッキング制御装置およびトラッキング制御方法を提供することを目的としている。

【0026】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために提案する本発明のトラッキング制御装置は、光ディ

スクに照射される光ビームの戻り光から得られるブッシュブル信号から、補正係数が乗算されたキャンセル信号を差し引くことにより、対物レンズの移動または光ディスク上での光ビームの照射位置の移動に応じて生じるトラッキングエラー信号のオフセットをキャンセルするトラッキング制御装置において、対物レンズの移動量または上記光ディスク上での光ビームの照射位置の移動量に応じて生じる移動量信号を検出する移動量信号検出手段と、上記移動量信号に乘算される補正係数を上記ブッシュブル信号の振幅に応じて設定する補正係数設定手段と、上記オフセット成分に上記設定される補正係数を乗算してキャンセル信号を生成するキャンセル信号生成手段と、上記キャンセル信号を上記ブッシュブル信号から差し引いてトラッキングエラー信号を生成するトラッキングエラー信号生成手段とを備えることを特徴とするものである。

【0027】また、上記の課題を解決するために提案する本発明のトラッキング制御装置は、光ディスクに照射される光ビームの戻り光から得られるブッシュブル信号から、補正係数が乗算されたキャンセル信号を差し引くことにより、対物レンズの移動または光ディスク上での光ビームの照射位置の移動に応じて生じるトラッキングエラー信号のオフセットをキャンセルするトラッキング制御装置において、対物レンズの移動量または上記光ディスク上での光ビームの照射位置の移動量に応じて生じる移動量信号を検出する移動量信号検出手段と、上記オフセット成分に乘算される補正係数をトラックウォブル信号の振幅に応じて設定する補正係数設定手段と、上記移動量信号に上記設定される補正係数を乗算してキャンセル信号を生成するキャンセル信号生成手段と、上記ブッシュブル信号から上記キャンセル信号を差し引いてトラッキングエラー信号を生成するトラッキングエラー信号生成手段とを備えることを特徴とするものである。

【0028】また、上記の課題を解決するために提案する本発明のトラッキング制御方法は、光ディスクに照射される光ビームの戻り光から得られるブッシュブル信号から、補正係数が乗算されたキャンセル信号を差し引くことにより、対物レンズの移動または光ディスク上での光ビームの照射位置の移動に応じて生じるトラッキングエラー信号のオフセットをキャンセルするトラッキング制御方法において、対物レンズの移動量または上記光ディスク上での光ビームの照射位置の移動量に応じて生じる移動量信号を検出する移動量信号検出手段と、上記オフセット成分に乘算される補正係数を上記ブッシュブル信号の振幅に応じて設定する補正係数設定手段と、上記オフセット成分に上記設定される補正係数を乗算してキャンセル信号を生成するキャンセル信号生成手段と、上記規格化されたブッシュブル信号から上記キャンセル信号を差し引いてトラッキングエラー信号を生成するトラッキングエラー信号生成手段とを有することを特徴とす

るものである。

【0029】また、上記の課題を解決するために提案する本発明のトラッキング制御方法は、光ディスクに照射される光ビームの戻り光から得られるブッシュブル信号から、補正係数が乗算されたキャンセル信号を差し引くことにより、対物レンズの移動または光ディスク上での光ビームの照射位置の移動に応じて生じるトラッキングエラー信号のオフセットをキャンセルするトラッキング制御方法において、対物レンズの移動量または上記光ディスク上での光ビームの照射位置の移動量に応じて生じる移動量信号を検出する移動量信号検出手段と、上記移動量信号に乘算される補正係数を上記オフセット成分に上記設定される補正係数を乗算してキャンセル信号を生成するキャンセル信号生成手段と、上記ブッシュブル信号から上記キャンセル信号を差し引いてトラッキングエラー信号を生成するトラッキングエラー信号生成手段とを有することを特徴とするものである。

【0030】以上の本発明によれば、光ディスクの特性ばらつきに対するトラッキングサーボの信頼性を向上させることができるトラッキング制御装置およびトラッキング制御方法を提供できる。

【0031】

【発明の実施の形態】以下に、本発明のトラッキング制御装置およびトラッキング制御方法の好ましい実施の形態について図面を参照しながら説明する。

【0032】図1は、本発明の実施の一形態であるトラッキング制御装置の主要部の構成例を示すブロック図である。

30 【0033】このトラッキング制御装置は、光ディスクからの戻り光からブッシュブル信号を取り出してトラッキング制御を行うものである。

【0034】入力端子11および12には、光学ピックアップからのE信号およびF信号が入力される。そして、減算アンプ13でこれらの差信号($E - F$)が生成され、加算アンプ14でこれらの和信号($E + F$)が生成される。

【0035】そして、除算回路20は、信号($E - F$)を信号($E + F$)で除算して、その結果の信号($E - F$)／($E + F$)を信号振幅検出回路30に送る。

【0036】ここで、上記の信号($E - F$)は、光ディスクからの戻り光を、分割された受光面を有する受光素子で差動検出して得たブッシュブル信号PPに相当する信号であり、これを和信号($E + F$)で除算した信号($E - F$)／($E + F$)は、規格化されたブッシュブル信号NPPに相当する。

【0037】信号振幅検出回路30は、除算回路20からの規格化されたブッシュブル信号NPPの振幅を検出する。なお、このための具体的な回路例については後述する。この信号振幅検出回路30からの振幅検出信号

(振幅値) は、A/D 変換回路 40 でデジタル信号に変換されて、係数算出回路 50 に送られる。

【0038】係数算出回路 50 は、規格化されたプッシュプル信号 NPP の振幅に応じてトラッキングサーボ系の係数 (ゲイン) K を設定するためのものであり、後述する乗算アンプ 80 に係数 (ゲイン) 制御情報を送る。この係数算出回路 50 は、マイクロコンピュータなどにより構成される。

【0039】一方、前述したように、プッシュプル信号 P P を用いるトラッキング制御では、光学ピックアップの対物レンズの移動量または光ディスク上の光スポットの移動量に応じてプッシュプル信号 P P に生じるオフセット成分をキャンセルしなければ、トラッキング制御を正しく行えないという問題があった。

【0040】このため、対物レンズの移動量または光ディスク上の光スポットの移動量に応じた移動量信号に、適当な補正係数を乗じて、オフセットをキャンセルするための信号 (以下では、単にキャンセル信号という。) を生成する必要がある。

【0041】トップホールド回路 65, 66 および減算アンプ 70 は、この移動量信号を生成する部分である。

【0042】入力端子 11 から入力される E 信号のピークレベルがトップホールド回路 65 でホールドされる。同様に、入力端子 12 から入力される F 信号のピークレベルがトップホールド回路 66 でホールドされる。そして、この E 信号のトップホールド値と F 信号のトップホールド値とが、減算アンプ 70 で減算されてキャンセル信号を生成するための移動量信号 CSL とされる。なお、この移動量信号 CSL は、光ディスク上のトラックと光スポットとのずれ量そのものを表すものではない。

【0043】そして、乗算アンプ 80 で、この移動量信号 CSL に、係数値算出回路 50 で設定されたサーボ係数 K が乗算され、減算アンプ 90 に送られる。

【0044】一方、減算アンプ 71 では、上記の E 信号と F 信号とが減算されて、プッシュプル信号 P P に相当する信号 (E-F) が生成される。

【0045】そして、減算アンプ 90 で、上記のプッシュプル信号 P P から、サーボ係数 K が乗算された移動量信号 CSL 信号が減算され、いわゆるトップホールドプッシュプル (TPP) 信号として出力される。

【0046】図 2 は、このトップホールドプッシュプル信号 TPP について模式的に示している。すなわち、上記の E 信号および F 信号は、ピークレベルが一定にホールドされた信号とされる。光ディスクが、例えばコンパクトディスク (CD) である場合には、記録ビットが形成されていないミラー面からの戻り光の強度が最大となり、トップレベルを与えることになる。

【0047】図 3 は、規格化されたプッシュプル信号 NPP の振幅を検出するための信号振幅検出回路 30 の一

例を示している。

【0048】この信号振幅検出回路には、光学ピックアップからのプッシュプル信号 $P P = \{(i+j)-(k+l)\}$ と、総和信号 $(i+j+k+l)$ とが入力される。前述したように、このプッシュプル信号 P P は信号 (E-F) に相当し、総和信号は信号 (E+F) に相当する。

【0049】除算回路 20 では、減算アンプ 13 からの信号 $\{(i+j)-(k+l)\}$ が、加算アンプ 14 からの信号 $(i+j+k+l)$ で除算され、その結果の規格化されたプッシュプル信号 $NPP = \{(i+j)-(k+l)\} / (i+j+k+l)$ が、トップホールド回路 32 とボトムホールド回路 33 とに送られる。

【0050】そして、トップホールド回路 32 でホールドされたトップ値と、ボトムホールド回路 33 でホールドされたボトム値とが、減算アンプ 34 で減算されて DC レベル検出回路 35 に送られる。

【0051】DC レベル検出回路 35 では、減算アンプ 34 からの、NPP 信号のトップホールド値とボトムホールド値との差の信号から、規格化されたプッシュプル信号 NPP の振幅に応じた DC レベルが検出される。なお、この DC レベル検出回路は、アナログ/デジタル変換回路等で構成され、計測値は半導体メモリ等に一時的に格納される。

【0052】なお、上記のような信号振幅検出回路 30 の他に、規格化されたプッシュプル信号 NPP をアナログ/デジタル変換して信号のピーク値とボトム値の平均値の差を計測するようにしてもよい。

【0053】図 4 は、図 3 の信号振幅検出回路におけるトップホールド回路 32 およびボトムホールド回路 33 の構成例を示している。

【0054】図 4 (a) は、トップホールド回路の一例を示している。規格化されたプッシュプル信号 NPP は、端子 38 から入力され、抵抗 R1 および順方向に配置されたダイオード D1 を介して容量 C1 を充電する。このとき、容量 C1 は NPP 信号 P P の最大 (ピーク) 電圧にまで充電され、その両端の電圧が NPP 信号の振幅のピーク値に保持される。

【0055】この容量 C1 の両端の電圧を、演算アンプ 45 に入力することにより、端子 38 から入力される NPP 信号の最大振幅に応じた出力が端子 39 から得られる。

【0056】ここで、容量 C1 から見たダイオード D1 の逆方向抵抗と演算アンプ 45 の入力インピーダンスとは、いずれも十分大きいので、容量 C1 に保持されている電荷は、容量 C1 と並列に接続されている抵抗 R2 を介して放電する。このため、抵抗 R1、および容量 C1 と抵抗 R2 の積 C1 · R2 として与えられる時定数は、入力される NPP 信号の周波数に対して適当になるよう決定される。

【0057】図 4 (b) は、ボトムホールド回路の一例

を示している。この構成は、上記のトップホールド回路の構成と同様であるが、ダイオードD 2の向きがトップホールド回路の場合とは逆になっている。

【0058】すなわち、N P P信号が入力される端子3 8には、抵抗R 3および逆方向に配置されたダイオードD 2を介して容量C 2が接続されており、端子3 8に入力されるプッシュプル信号P Pの電圧が容量C 2の両端の電圧よりも低いときには、容量C 2がダイオードD 2および抵抗R 3を介して放電する。従って、容量C 2の両端の電圧がN P P信号の振幅のボトム値に保持される。この容量C 2の両端の電圧を、演算アンプ4 6に入力することにより、端子3 8から入力されるプッシュプル信号P Pの最小振幅に応じた出力が端子4 1から得られる。

【0059】なお、上記の回路のトップホールド特性およびボトムホールド特性は、各光ディスクおよび各光学ピックアップで得られるプッシュプル信号あるいはトラックウォブル信号の振幅を検出するのに最適なように選択される。

【0060】次に、規格化されたプッシュプル信号N P Pの振幅を検出するための信号振幅検出回路3 0の別の構成例について説明する。

【0061】図5は、規格化されたプッシュプル信号N P Pの振幅を検出するための信号振幅検出回路3 0の別の構成例を示している。

【0062】この回路では、除算回路2 0で規格化されたプッシュプル信号N P PのD C成分を、D C除去回路3 6により除去する。そして、トップホールド回路3 3でトップホールドされた値を、演算アンプ3 7で2倍することにより、D Cレベル検出回路3 5で振幅値を得る。

【0063】このように、トップホールド回路とボトムホールド回路とを用いることなく、トップホールド値2倍してN P P信号の振幅を求めてよい。

【0064】図6は、以上説明した信号振幅検出回路に用いられるD C除去回路3 6の構成例を示している。

【0065】規格化されたプッシュプル信号N P Pは、端子4 2から入力され、容量C 3でその直流分が阻止される。そして、抵抗R 5を介して、その一端の電圧が演算アンプ4 7に入力される。これにより、直流分が除去されて所定のゲインが乗じられた規格化されたプッシュプル信号N P Pが、端子4 3から出力される。

【0066】なお、このD C成分除去回路の特性は、各光ディスクおよび各光学ピックアップで得られるプッシュプル信号あるいはトラックウォブル信号の振幅を検出するのに最適なように選択される。

【0067】また、ここでは、高域通過型フィルタを構成するD C除去回路を例示しているが、この他にプッシュプル信号P Pまたは後述するトラックウォブル信号成分T Wを通過させる特性を有する帯域通過型フィルタを

用いることもできる。

【0068】次に、本発明のトラッキング装置の別の実施の形態について説明する。

【0069】図7は、本発明の実施の一形態としてのトラッキング制御装置の主要部の別の構成例を示すプロック図である。

【0070】このトラッキング制御装置は、光ディスクに蛇行状に形成された案内溝を有する光ディスクからの戻り光からプッシュプル信号P Pを検出し、そのプッシュプル信号P Pのオフセットを除去してトラッキングエラー信号を得るようにされたものである。

【0071】入力端子1 1 1および1 1 2には、光学ピックアップからの、E信号およびF信号が入力される。そして、減算アンプ1 1 3ではこれらの差信号(E - F)が生成され、加算アンプ1 1 4ではこれらの和信号(E + F)が生成される。

【0072】そして、除算回路1 2 0は、信号(E - F)を信号(E + F)で除算して、その結果の信号である規格化されたプッシュプル信号(E - F) / (E + F)を信号振幅検出回路1 3 0に送る。なお、ここでは、トラックウォブル信号T Wを差動検出したものが、プッシュプル信号に相当する。

【0073】信号振幅検出回路1 3 0は、除算回路1 2 0からのトラックウォブル信号T Wの振幅を検出する。この信号振幅検出回路1 3 0には、前述した信号振幅回路3 0の具体例として示したものと同様の回路を用いることができる。この信号振幅検出回路1 3 0からの振幅値は、A / D変換回路1 4 0でデジタル信号に変換されて、係数算出回路1 5 0に送られる。

【0074】係数算出回路1 5 0は、トラッキングサーボ系の係数K Wをトラックウォブル信号T Wの振幅に応じて制御するためのものであり、後述するゲイン制御アンプ1 8 0に係数(ゲイン)制御情報を送る。この係数算出回路1 5 0は、マイクロコンピュータなどにより構成される。

【0075】一方、前述したように、1ビーム法におけるプッシュプル法によるトラッキング制御では、対物レンズ1 2 3の移動量または光ディスク2 0 0上の光スポット2 2 4の移動量に応じた移動量信号を用いて、プッシュプル信号のオフセットをキャンセルする必要がある。

【0076】バンドパスフィルタ1 6 3および1 6 4、トップホールド回路1 6 5および1 6 6、減算アンプ1 7 0は、この移動量信号を生成する部分である。

【0077】入力端子1 6 1から入力されるa信号は、バンドパスフィルタ1 6 3を介してトップホールド回路1 6 5に送られ、ピークレベルがホールドされる。同様に、入力端子1 6 2から入力されるd信号は、バンドパスフィルタ1 6 4を介してトップホールド回路1 6 6に送られ、ピークレベルがホールドされる。そして、ト

ップホールド回路 165 および 166 からのトップホールド値が、減算アンプ 170 で減算されて、キャンセル信号を生成するための移動量信号 CSL とされる。なお、上記の a 信号および d 信号は、受光面が 4 分割された光検出器の両端の受光領域 a および受光領域 d からのトラックウォブル信号であり、光ディスクのウォブルトラックが形成された光ディスクからの戻り光を差動検出した信号である。

【0078】また、上記のバンドパスフィルタ 163, 164 の通過帯域の中心周波数は、光ディスクのトラックのウォーリングの周波数である約 22 kHz にされている。

【0079】そして、減算アンプ 170 で、トップホールド回路 165 からのトップホールドされた a 信号と、トップホールド回路 166 からのトップホールドされた d 信号とが、減算されて移動量信号 CSL が生成される。なお、前述したように、上記の移動量信号 CSL は、光ディスク上でのトラックと光スポットとのずれ量そのものを表すものではない。

【0080】そして、ゲイン制御アンプ 180 で、この移動量信号 CSL に、係数値算出回路 150 で設定されたサーボ係数 K_W が乗算され、減算アンプ 190 に送られる。

【0081】そして、減算アンプ 190 で、前記のブッシュブル信号から、サーボ係数 K_W が乗算された移動量信号 CSL 信号が減算され、トラックのウォブル振幅に応じたブッシュブル信号 WPP として出力される。

【0082】図 8 は、光ディスクに形成されたウォブルトラックの形状を模式的に示している。

【0083】案内溝が蛇行（ウォブル）されて形成された光ディスク 300 のトラック（ウォブルトラック）301 に照射される光スポット 224 の戻り光の強度がこのウォブルに応じて変調されることにより、ブッシュブル信号 PP を得ることができる。

【0084】このようなウォブルトラックは、例えば、記録可能な光磁気ディスクに用いられている。具体例としては、前述のようにウォブル周波数が 22 kHz とされ、トラックピッチが 1.6 μm、ウォブルの振幅が 0.03 μm とされた、直径 64 mm の光磁気ディスクがある。このウォブルトラックを形成することにより、光ディスク上に、記録／再生される信号のアドレスを形成することできる。

【0085】図 9 は、トラックウォブル信号 TW の振幅を検出するための振幅検出回路 130 の一例を示している。

$$NPP = \{(i+j)+(k+l)\} / (i+j+k+l) \quad (3)$$

また、最適トラッキングエラー信号 TE は、以下の (4) 式または (5) 式で与えられる。

$$TE = \{(i+j)+(k+l)\} - K(NPP) \times CSL \quad (4)$$

$$TE = \{(i+j)+(k+l)\} / (i+j+k+l) - K(NPP) \times CSL \quad (5)$$

【0086】この振幅検出回路 130 は、前述の振幅検出回路 30 と同様のものであるが、ウォブルトラックからの戻り光を差動検出して得るトラックウォブル信号 TW としてブッシュブル信号を得るようにされている点が異なっている。

【0087】この信号振幅検出回路 130 には、光学ピックアップからのブッシュブル信号 $\{(i+j)-(k+l)\}$ と、総和信号 $(i+j+k+l)$ とが入力される。このブッシュブル信号は信号 (E-F) に相当し、総和信号は信号 (E+F) に相当する。

【0088】除算回路 120 では、減算アンプ 113 からの信号 $\{(i+j)-(k+l)\}$ が、加算アンプ 114 からの信号 $(i+j+k+l)$ で除算され、その結果の $\{(i+j)-(k+l)\} / (i+j+k+l)$ がトップホールド回路 132 とボトムホールド回路 133 とに送られる。

【0089】そして、トップホールド回路 132 でホールドされたトップ値と、ボトムホールド回路 133 でホールドされたボトム値とは、減算アンプ 134 で減算される。

【0090】そして、このトラックウォブル信号 TW は、DC レベル検出回路 135 に送られ、その振幅に応じた DC レベルが検出される。

【0091】図 10 は、トラックウォブル信号 TW の振幅を検出するための信号振幅検出回路 130 の別の一例を示している。

【0092】この回路では、除算回路 120 で規格化された、ウォブルトラックからのブッシュブル信号の DC 成分を、DC 除去回路 136 により除去する。そして、トップホールド回路 133 でトップホールドした値を、演算アンプ 137 で 2 倍することにより、DC レベル検出回路 135 で振幅値を得る。このように、トップホールド回路とボトムホールド回路とを用いることなく、トップホールド値を 2 倍してトラックウォブル信号 TW の振幅を求めるてもよい。

【0093】次に、本発明のトラッキング制御方法の実施の形態について説明する。

【0094】前述した、本発明に係るトラッキング制御装置において、光ディスク毎に最適となるように設定されるサーボ係数 K は、例えば光検出器 225 に入射する全光量で規格化されたブッシュブル信号 NPP の振幅値の関数である。

【0095】この規格化されたブッシュブル信号 NPP は、以下の (3) 式で与えられる。

【0096】

【0097】

つまり、光ディスク毎に最良のトラッキングエラー信号 T_E を得るために、光ディスク毎に NPP 値を求める必要があることになる。

【0098】なお、この規格化されたブッシュブル信号 NPP の振幅値の検出は、前述したように、トラッキングサーボをかけない状態で、規格化されたブッシュブル信号 NPP のトップレベルとボトムレベルをそれぞれホールドした信号の差動値として、または規格化されたブッシュブル信号 NPP から DC 成分を除去した後の信号

$$T_w = \{(i+j)+(k+l)\} / (i+j+k+l)$$

また、光ディスク毎に最良のトラッキングサーボの係数 K_w はウォブルトラック信号 T_w の関数値であるので、光ディスクに対して最良のトラッキングエラー信号 T_E

$$T_E = \{(i+j)+(k+l)\} - T_w \quad (T_w) \times CSL$$

$$T_E = \{(i+j)+(k+l)\} / (i+j+k+l) - T_w \quad (T_w) \times CSL \quad (8)$$

図11は、以上説明した本発明に係るトラッキング制御方法により、トラッキング制御を行う際の主な信号の流れを示す機能プロック図である。

【0103】まず、光ディスクから得られるブッシュブル信号 PP の振幅またはウォブルトラック信号 T_w の振幅が、信号振幅検出手段230で求められる。

【0104】これらの振幅値は、アナログ/デジタル(A/D)変換手段240でデジタル信号に変換され、マイクロコンピュータ250に取り込まれる。

【0105】このマイクロコンピュータ250は、トラッキングサーボの係数 K または K_w を算出するための手段であり、A/D変換手段240を介して入力されるブッシュブル信号 PP の振幅値またはウォブルトラック信号 T_w の振幅値に応じて、ゲイン制御信号により後述する乗算器280を制御する。また、上記の振幅値とマイクロコンピュータ250で算出されたトラッキングサーボの係数値 K (K_w) とは、光ディスク毎に求められる値であり、メモリ255に格納されて少なくとも光ディスクが掛け替えられるまでの間は保持される。なお、ここで得られたサーボ係数は、レベルホールド回路で値をホールドし、サーボ回路に統括して指示を出すようにしてもよい。そして、保持されるサーボ係数の値は、マイコン等からの指示がない限り変更や更新をされない。

【0106】なお、1ビーム法によるトラッキングのための最良のサーボ係数 K を算出するための関数である K (NPP) または K_w (T_w) は、光ディスクの種類ごとに、かつ、再生時/記録時ごとに存在するため、複数の関数が電気回路またはソフトウェアにより構成される。

【0107】乗算器280は、マイクロコンピュータ250からのゲイン制御信号に応じて、 CSL 信号にサーボ係数の値 K (NPP) または K_w (T_w) を乗算する。この CSL 信号は、前述したように、光学ピックアップの対物レンズの移動量または光ディスク上の光スポットの移動量に応じた信号である。

のトップレベルをホールドした値から得ることができる。

【0099】一方、ウォブルトラックが形成された光ディスクでは、トラッキングサーボをかけた状態でトラッキングサーボの係数 K_w を得ることができる。

【0100】ウォブルトラック信号 T_w は、以下の(6)式で与えられる。

【0101】

(6)

は、以下の(7)式または(8)式の演算により求められる。

【0102】

(7)

【0108】そして、減算器290で、ブッシュブル信号 PP から、上記のサーボ係数の値が乗算された CSL 信号が減算されて、トラッキングエラー信号290として出力される。

20 【0109】図12は、上記の規格化されたブッシュブル信号 NPP の振幅値に対する K_w 値の変化を表す関数の一例である。

【0110】このように、規格化されたブッシュブル信号 NPP の振幅値に応じて、サーボ係数 K の値が変化する。

【0111】図13は、本発明に係るトラッキング制御方法により、規格化されたブッシュブル信号 NPP を用いてサーボ係数 K を制御する基本的な処理手順を示すフローチャートである。

30 【0112】まず、ステップS1では、フォーカスサーボがオンされて、光ディスクに照射される光ビームが、光ディスクの信号面上に合焦するようにされる。このとき、トラッキングサーボはオンされておらず、光ディスク上に合焦制御されている光スポットは、まだトラックに追従しない。

【0113】次に、ステップS2で、規格化されたブッシュブル信号 NPP の振幅が検出される。ここでは、前述したように、トップホールド回路やボトムホールド回路などのレベルホールド回路を用いてレベルホールド信号をA/D変換した後に2値化する方法や、規格化されたブッシュブル信号 NPP をA/D変換した後に2値化した信号値から検出する方法などが用いられる。

40 【0114】次に、ステップS3で、検出された規格化されたブッシュブル信号 NPP の振幅値から、最適なトラッキング信号 T_E を得られるサーボ係数 K が算出される。ここで、最適なトラッキング信号 T_E とは、光学ピックアップ、光ディスク、トラッキング制御方式などの違いや、他の光ディスクに信号を記録/再生するように考慮された環境に対して、トラックずれが最も小さくなるトラッキングエラー信号である。そして、このサーボ

係数Kは、前述のような、予め求めておいた関数を用いて、マイクロコンピュータや演算プロセッサ等により演算を行うことにより求められる。なお、上記の関数は、規格化されたパッシュブル信号NPPの振幅値に対する最適係数値を、予め計測したり、光学系のシミュレーション等によって得ることができる。

【0115】次に、ステップS4で、算出されたサーボ係数の値KがCSL信号に乗算される。このCSL信号は、前述したように、光学ピックアップの対物レンズの移動量または光ディスク上の光スポットの移動量に応じた信号である。また、この乗算は、CSL信号を演算アンプに通し、サーボ係数の値に相当するアンプゲインをマイクロコンピュータ等から制御することにより行われる。

【0116】そして、ステップS5で、サーボ係数の値Kが乗算された（K倍された）CSL信号がブッシュブル信号PPから減算されて、最適なトラッキングエラー信号TEを得るための規格化されたブッシュブル信号NPが生成される。ここで、上記のK倍されたCSL信号の極性は、対物レンズ移動時のブッシュブル信号PPのオフセットの極性と同じであり、対物レンズ移動時のブッシュブル信号PPのオフセットをキャンセルするようになる。

【0117】以上の手順により、光ディスクからの全戻り光量で規格化されたブッシュブル信号NPPの振幅レベルを用いてトラッキングサポの係数を設定する処理を終了する。

【0118】次に、本発明に係るトラッキング制御方法により、ウォブルトラック信号の振幅を用いてサーボ係数 K_w を制御する基本的な処理手順について説明する。

【0119】図14は、本発明に係るトラッキング制御方法により、ウォブルトラック信号TWを用いてサーボ係数Kwを制御する基本的な処理手順を示すフローチャートである。

【0120】 まず、ステップS11では、フォーカスサポートがオンされて、光ディスクに照射される光ビームが、光ディスクの信号面上に合焦するようにされる。このとき、トラッキングサポートはオンされておらず、光ディスク上で合焦制御されている光スポットは、まだトラックに追従しない。

【0121】次に、ステップS12で、トラッキングサーボがオンされ、光ディスク上で合焦制御されている光スポットが、トラックに追従するように制御される。このとき、ブッシュブル信号PP、または仮のサーボ係数の値を設定したWPP信号または TPP信号を用いてトラッキングサーボをかける。

【0122】次に、ステップS13で、トラッキング制御された状態でのブッシュプル信号演算によりウォブルトラック信号WTの振幅が検出される。ここでは、前述したように、トップホールド回路やボトムホールド回路

などのレベルホールド回路を用いてレベルホールド信号をA/D変換した後に2値化する方法や、規格化されたブッシュブル信号N P PをA/D変換した後に2値化した信号値から検出する方法が用いられる。

【0123】 次に、ステップS14で、検出されたオプルトラック信号TWの振幅値から、最適なトラッキング信号TEを得られるサーボ係数Kwが算出される。ここで、最適なトラッキング信号TEとは、光学ピックアップ、光ディスク、トラッキング制御方式などの違い

10 や、他の光ディスクに信号を記録／再生するように考慮された環境に対して、トラックずれが最も小さくなるトラッキングエラー信号である。そして、このサーボ係数 K_w は、予め求めておいた関数を用いて、マイクロコンピュータや演算プロセッサ等により演算を行うことにより求められる。なお、上記の関数は、ウォブルトラック信号 TW の振幅値に対する最適係数値を、予め計測したり、光学系のシミュレーション等によって得ることができる。

【0124】 次に、ステップS15で、算出されたサーボ係数の値 K_w が CSL 信号に乗算される。この CSL 信号は、前述したように、光学ピックアップの対物レンズの移動量または光ディスク上の光スポットの移動量に応じた信号である。また、この乗算は、CSL 信号を演算アンプに通し、サーボ係数の値に相当するアンプゲインをマイクロコンピュータ等から制御することにより行われる。

【0125】そして、ステップS16で、サーボ係数の値Kwが乗算された(Kw倍された)CSL信号がブッシュブル信号PPから減算されて、最適なトラッキングエラー信号TEを得るためのブッシュブル信号WPPが生成される。ここで、上記のKw倍されたCSL信号の極性は、対物レンズ移動時のブッシュブル信号のオフセットの極性と同じであり、対物レンズ移動時のブッシュブル信号のオフセットをキャンセルするようになる。

【0126】以上の手順により、ウォブルトラック信号の振幅レベルを用いてトラッキングサポの係数を設定する処理を終了する。

【0127】なお、以上説明した本発明の実施の形態では、図16に例示の光学系において光検出器225を使用してトラッキング制御を行う場合を想定して説明したが、例えば、図16の光検出器213、215のように、光ディスクで反射されてきた光スポットの1回回折光分布を2つに分けるように光検出器が配置された受光手段を用いることにより同様の効果を得ることもできる。なお、これらの光検出器の受光面の分割方向と、光ディスク上のトラックとのなす角は、必ずしも平行である必要はなく、平行から45度程度の角度まで十分に動作する。

(0 1 2 8)

50 【発明の効果】本発明によれば、プッシュプル信号のオ

フセット成分をキャンセルするためのキャンセル信号に補正係数として乗じられるサーボ係数の値を、規格化されたプッシュプル信号NPPの振幅あるいはウォブルトラック信号の振幅に応じて適応的に設定するようにしたため、1ビーム法における光ディスク毎の特性ばらつきに対するサーボの精度および信頼性を向上させることができ、しかもトラッキングサーボの係数の設定を簡略化することができるトラッキング制御装置およびトラッキング制御方法を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るトラッキング制御装置の構成例を示す図である。

【図2】TPP信号について説明するための図である。

【図3】規格化されたプッシュプル信号NPPの振幅を検出するための信号振幅検出回路の一例を示す図である。

【図4】上記の信号振幅検出回路に用いられるトップホールド回路およびボトムホールド回路の一例を示す図である。

【図5】規格化されたプッシュプル信号NPPの振幅を検出するための信号振幅検出回路の別の構成例を示す図である。

【図6】上記の信号検出回路のDC除去回路の一例を示す図である。

【図7】本発明に係るトラッキング制御装置の別の構成例を示すブロック図である。

【図8】ウォブルトラックについて説明するための図である。

【図9】ウォブルトラック信号の振幅を検出するための

振幅検出回路の一例を示す図である。

【図10】ウォブルトラック信号TWの振幅を検出するための信号振幅検出回路の別の一例を示す図である。

【図11】本発明に係るトラッキング制御方法を適用するトラッキング制御装置の機能ブロック図である。

【図12】規格化されたプッシュプル信号NPPの振幅値に対するサーボ係数Kの値の変化を表す関数の一例を示す図である。

【図13】本発明に係るトラッキング制御方法により、規格化されたプッシュプル信号NPPを用いてサーボ係数Kの値を制御する基本的な処理手順を示すフローチャートである。

【図14】本発明に係るトラッキング制御方法により、ウォブルトラック信号TWを用いてサーボ係数Kの値を制御する基本的な処理手順を示すフローチャートである。

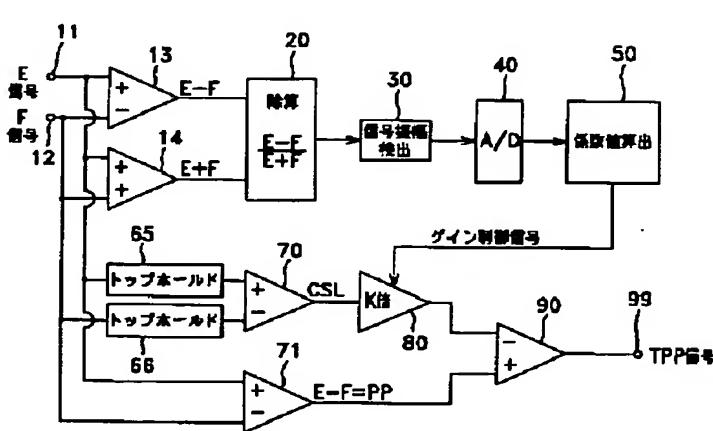
【図15】1ビーム法によりトラッキングエラー信号を得るようにされた光学ピックアップの光学系の一例を示す図である。

【図16】上記の光学系に用いられる光検出器の受光面の構成について説明するための図である。

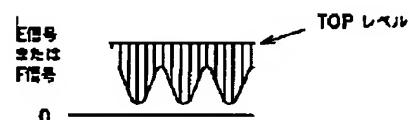
【符号の説明】

11, 12 入力端子, 13 減算アンプ, 14 加算アンプ, 20 除算回路, 30 信号振幅検出回路, 40 A/D変換回路, 50 計数値算出回路, 65, 66 トップホールド回路, 70, 71 減算アンプ, 80 乗算アンプ, 90 減算アンプ, 99 出力端子

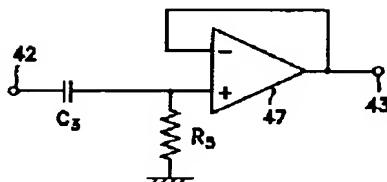
【図1】



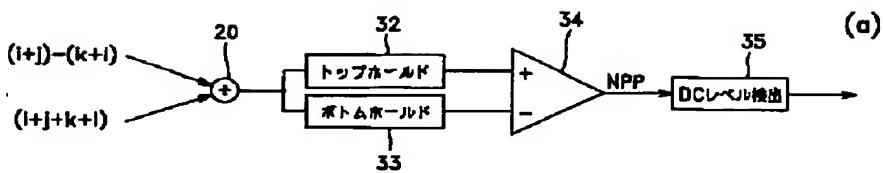
【図2】



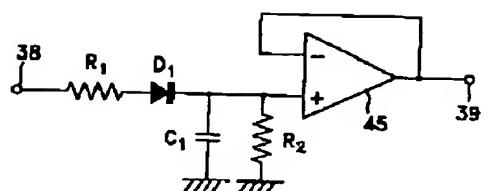
【図6】



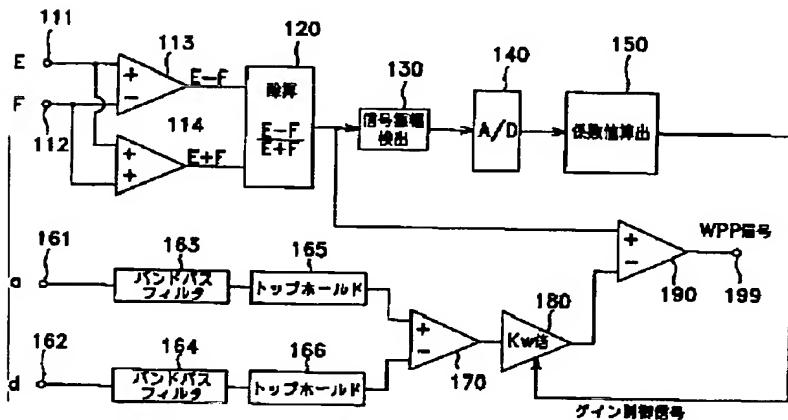
【図 3】



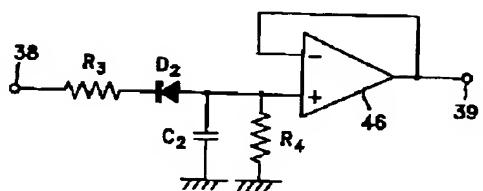
【図 4】



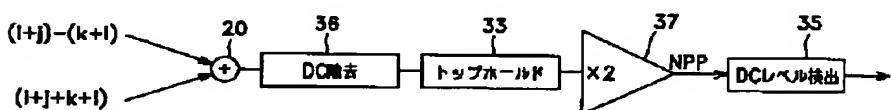
【図 7】



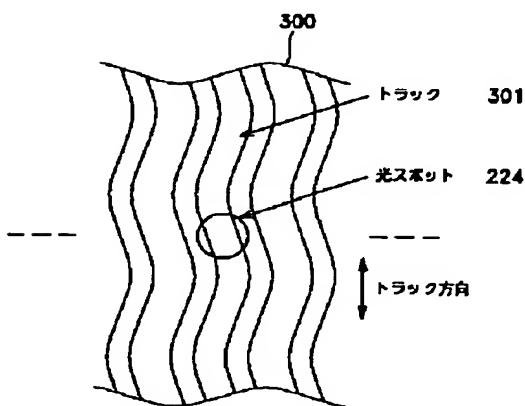
(b)



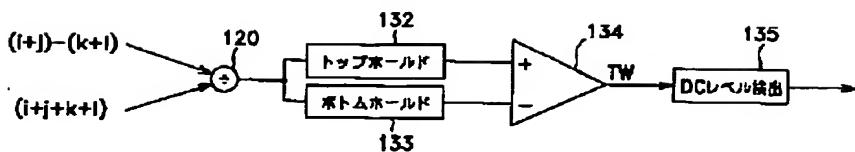
【図 5】



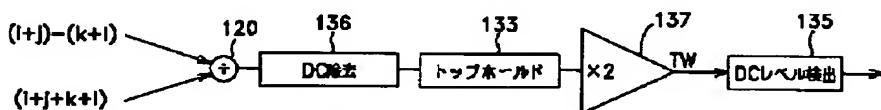
【図 8】



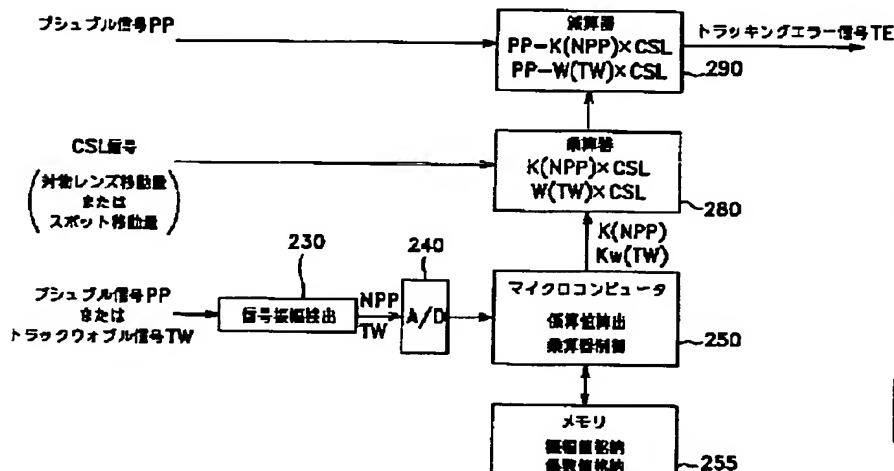
【図 9】



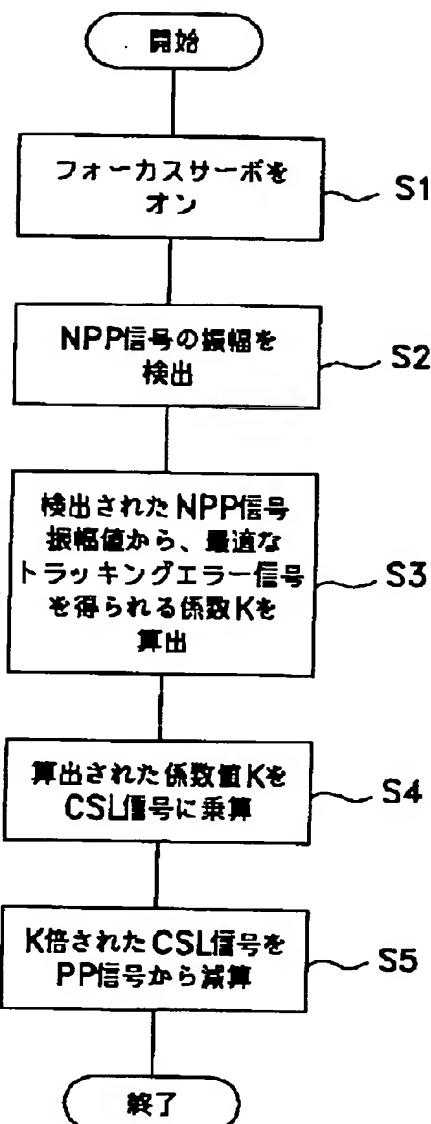
【図 10】



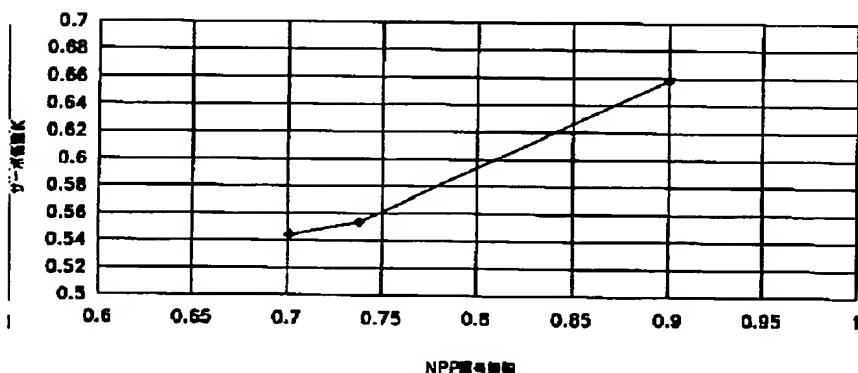
【図 11】



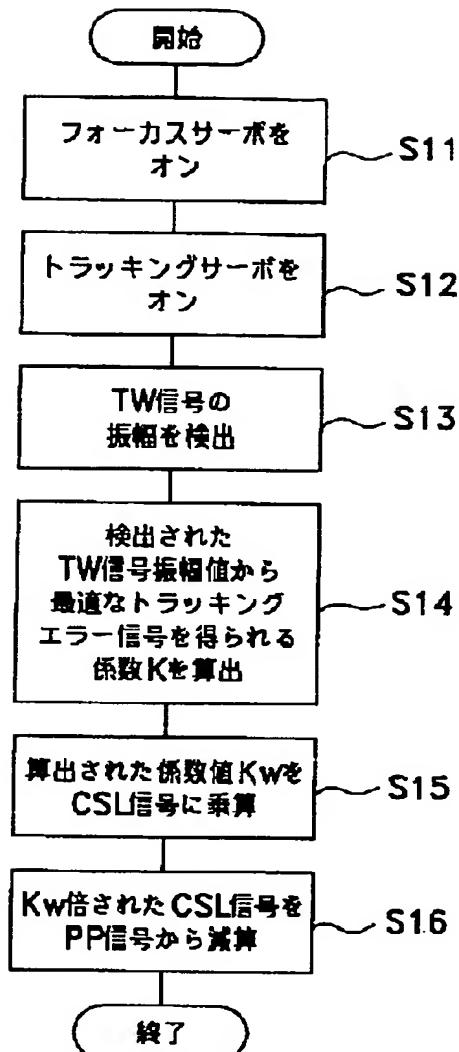
【図 13】



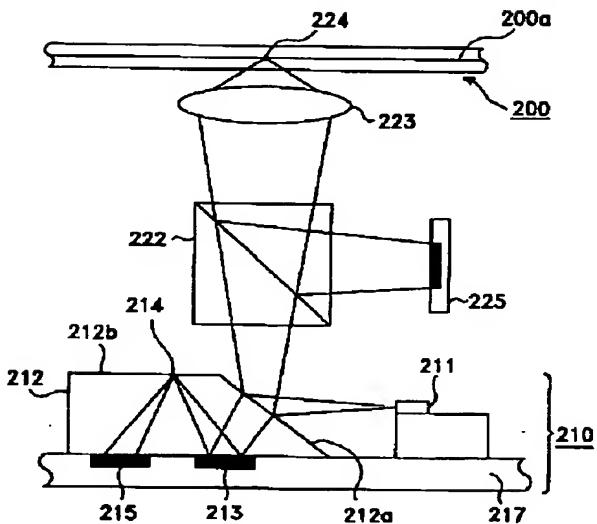
【図 12】



【図14】

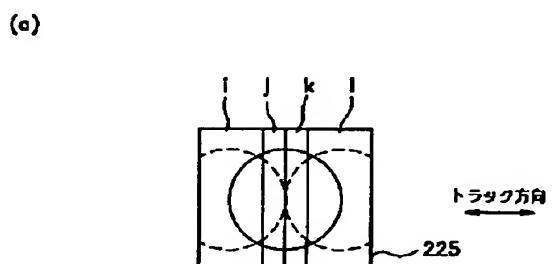


【図15】



200:光ディスク 212:プリズム 222:ビームスプリッター
200a:信函面 217:高波 232:拡散レンズ
211:レーザダイオード 221:グレーティング 224:光スポット

【図16】



(b)

